

1A-201003 11:00:00 13 MAY 2006

### **Verfahren zur Herstellung eines Kolbens für einen Verbrennungsmotor**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines Kolben für einen Verbrennungsmotor nach dem Oberbegriff des Patentanspruches.

Aus der Patentschrift DD 142 372 ist es bekannt, einen aus Aluminium bestehenden Kolben herzustellen, indem im Gießverfahren ein Aluminiumgrundkörper und zudem aus Aluminium ein Ringelement zur Verstärkung des Kolbenrandbereiches hergestellt werden. In das Ringelement wird hierbei eine Ausnehmung für einen Kühlkanal eingearbeitet. Im Anschluss daran wird auf den Grundkörper ein Stahlring geschweißt, wonach auf den mit dem Stahlring versehenen Grundkörper das Ringelement aufgeschweißt wird. In einem letzten Arbeitsschritt wird in den Stahlring eine Kolbenringnut für einen Verdichtungsring eingeformt. Nachteilig ist hierbei die Komplexität des Herstellungsverfahrens.

Diesen Nachteil des Standes der Technik zu vermeiden, ist Aufgabe der Erfindung. Gelöst wird die Aufgabe mit den im Kennzeichen des Patentanspruches stehenden Merkmalen.

Eine erhebliche Vereinfachung des Verfahrens zur Herstellung eines Aluminiumkolbens ergibt sich dadurch, dass das Ringelement im Verbundgussverfahren hergestellt wird, wobei ein Ringträger mit einem angeformten Kühlkanal in das Ringelement eingegossen wird.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung wird im Folgenden anhand der Zeichnungen beschrieben. Es zeigen

- Fig. 1 einen Kolben für einen Verbrennungsmotor mit einem Aluminium-Ringelement gemäß der Erfindung in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild, das zwei um 90° versetzte Längsschnitte des Kolbens zeigt, und
- Fig. 2 eine vergrößerte Darstellung des Schnittes durch den Randbereich des Kolbenbodens mit dem Ringelement.

Fig. 1 stellt einen Kolben 1 für einen Verbrennungsmotor in einem aus zwei Hälften bestehenden Schnittbild dar, von dem die linke Hälfte einen Schnitt des Kolbens 1 entlang einer Längsachse 2 einer Nabenbohrung 3 und die rechte Hälfte einen um 90° dazu versetzten Schnitt durch den Kolben 1 zeigt.

Der Kolben 1 besteht aus einem im Wesentlichen zylinderförmigen Grundkörper 4, dessen eine Stirnfläche den Kolbenboden 5 bildet. In den radial äußeren Bereich des Kolbenbodens 5 ist im vorliegenden Ausführungsbeispiel eine im Querschnitt rechteckige Ausnehmung 22 eingeformt, in die ein Ringelement 6 eingepasst ist. Im zentralen Bereich des Kolbenbodens 5 ist eine Brennkammer 7 angeordnet. Weiterhin weist der Grundkörper 4 auf seiner dem Kolbenboden 5 abgewandten Unterseite Bolzennaben 8 für die Nabenbohrungen 3 und die Bolzennaben 8 miteinander verbindende Schaftelemente 9 auf. Das Ringelement 6 weist einen Ringträger 10 mit einer Ringnut 11 für einen in der Figur nicht dargestellten Verdichtungsring auf.

An die radial innen liegende, zylinderförmige Fläche 12 des aus NiResist bestehenden Ringträgers 10 sind die freien Schenkel 13, 14 eines im Wesentlichen torusförmigen, im Schnitt C-förmigen und nach radial außen offenen Kühlkanals 15 angeschweißt, der aus Stahlblech hergestellt ist. Über in der Figur nicht dargestellte Zu- und Abflussöffnungen zwischen dem Kühlkanal 15 und der Kolbeninnenseite 19 kann Kühlöl in den Kühlkanal 15 ein- und darauf wieder abgeleitet werden.

Zudem ist in das Ringelement 6 eine sich in Richtung Schaftelemente 9 an den Ringträger 10 anschließende, weitere Ringnut 16 eingeformt. Eine Ölringnut 17 ist nahe dem Ringelement 6 in der Mantelfläche 18 des Grundkörpers 4 angeordnet.

Sowohl der Grundkörper 4 als auch das Ringelement 6 bestehen aus Aluminium, wobei dem Grundkörper 4 durch Schmieden die gewünschte Form gegeben wird, wohingegen das Ringelement 6 mittels eines Gießverfahrens hergestellt wird. Hierbei wird im Verbundgussverfahren der mit dem Kühlkanal 15 versehene Ringträger 10 in das Ringelement 6 eingegossen. In einem weiteren Arbeitsgang werden der Grundkörper 4 und das Ringelement 6 miteinander verschweißt, wobei bevorzugterweise das Elektronenstrahl-Schweißverfahren angewandt wird. Hierbei ergeben sich gemäß dem vorliegenden Ausführungsbeispiel eine in radialer Richtung liegende Schweißnaht 20 und eine in axialer Richtung angeordnete Schweißnaht 21. In einem letzten Arbeitsgang wird dem Kolben 1 mittels eines spanabhebenden Fertigungsverfahren, wie bspw. durch Drehen, die gewünschte Endform geben.

Das in Fig. 2 vergrößert dargestellte Schnittbild des Randbereiches des Kolbenbodens 5 zeigt das aus Aluminium bestehende Ringelement 6 mit dem darin eingegossenen gekühlten Ringträger 10, der auf seiner radialen Außenseite die Ringnut 11 für einen Verdichtungsring und auf seiner radialen Innenseite den Kühlkanal 15 aufweist. Gut zu erkennen ist auch die weitere, im Ringelement 6 befindliche Ringnut 16 und die in den Grundkörper 4 eingeformte Ölringnut 17.

Gemäß weiteren in Fig. 3 beispielhaft dargestellten Ausführungsbeispielen der Erfindung kann die Ausnehmung 22 so geformt sein, dass die umlaufende Schweißnaht 21 zur Kolbenlängsachse hin geneigt ist und zum Kolbenboden 5 hin konisch zuläuft, und dass die Schweißnaht 20 eine von der radialen Achsrichtung bspw. zur Nabenbohrung 3 hin abweichende Ausrichtung aufweist.

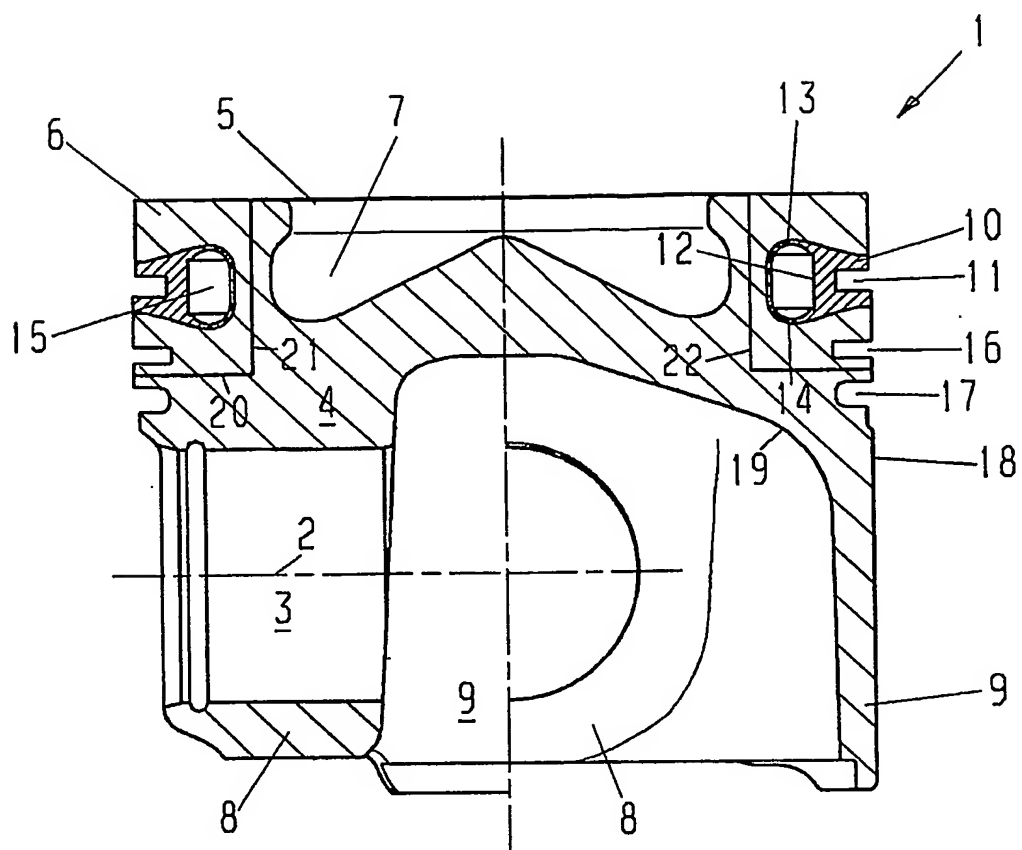
**Bezugszeichenliste**

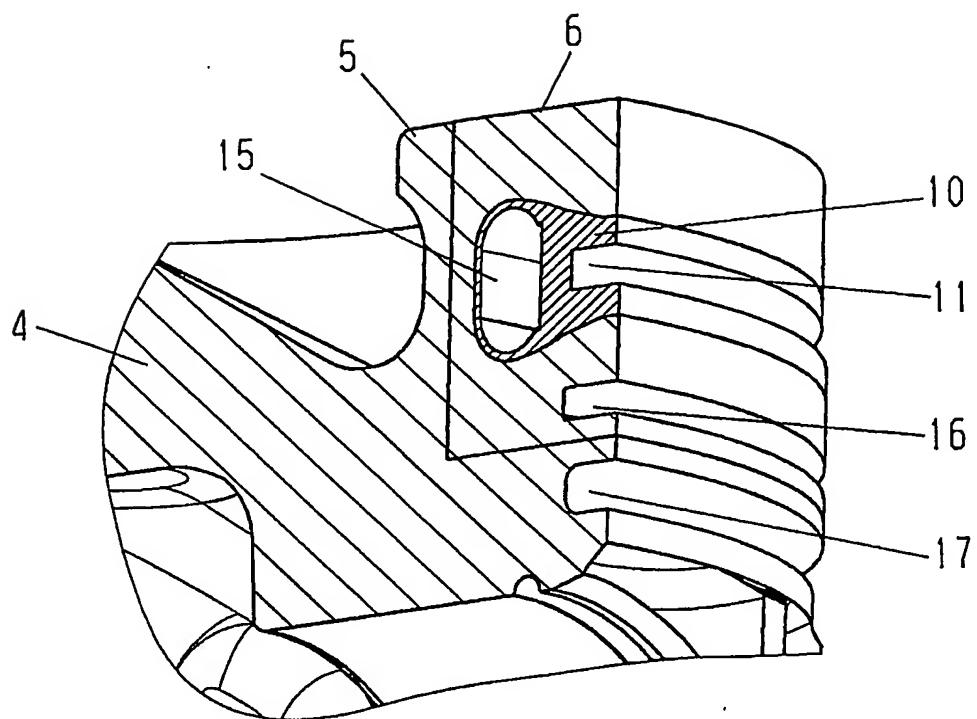
1	Kolben
2	Längsachse
3	Nabenbohrung
4	Grundkörper
5	Kolbenboden
6	Ringelement
7	Brennkammer
8	Bolzennabe
9	Schaftelement
10	Ringträger
11	Ringnut
12	Fläche des Ringträgers 10
13	Schenkel
14	Schenkel
15	Kühlkanal
16	Ringnut
17	Ötringnut
18	Mantelfläche
19	Kolbeninnenseite
20	Schweißnaht
21	Schweißnaht
22	Ausnehmung

## Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für einen Verbrennungsmotor
  - mit einem im Wesentlichen zylinderförmigen Grundkörper (4) aus Aluminium dessen eine Stirnseite einen Kolbenboden (5) bildet,
  - mit auf der dem Kolbenboden (5) abgewandten Unterseite des Grundkörpers (4) angeordneten Bolzennaben (8) mit Nabenbohrungen (3) und
  - mit die Bolzennaben (8) miteinander verbindenden Schaftelementen (9),  
**dadurch gekennzeichnet,**
  - dass der Grundkörper (4) im Schmiedeverfahren hergestellt wird, wobei in den radial äußeren Randbereich des Kolbenbodens (5) eine Ausnehmung (22) eingeformt wird,
  - dass an eine radial innen liegende, zylinderförmige Fläche (12) eines Ringträgers (10) aus NiResist die freien Schenkel (13, 14) eines im Wesentlichen torusförmigen, im Schnitt C-förmigen, nach radial außen offenen und aus Stahlblech gefertigten Kühlkanals (15) angeschweißt werden,
  - dass der mit dem Kühlkanal (15) versehene Ringträger (10) im Verbundgussverfahren in ein Ringelement (6) aus Aluminium eingegossen wird, dem hierbei eine derartige Form gegeben wird, dass es in die Ausnehmung (22) passt,
  - dass das Ringelement (6) in die Ausnehmung (22) eingepasst und mit dem Grundkörper (4) verschweißt wird, und
  - dass dem Kolben (1) mittels eines spanabhebenden Fertigungsverfahrens die Endform gegeben wird.
2. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet,** dass in den radial äußeren Randbereich des Kolbenbodens (5) eine im Schnitt rechteckige Ausnehmung (22) eingeformt wird, und dass dem Ringelement (6) eine derartige, im Schnitt rechteckige Form gegeben wird, dass es in die Ausnehmung (22) passt.

3. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Ringelement (6) eine derartige Form gegeben wird, dass dessen radial innen liegende Oberfläche mit dem Grundkörper (4) eine zum Kolbenboden (5) hin konisch zulaufende Schweißnaht (21) bildet.
4. Verfahren zur Herstellung eines Kolbens (1) für einen Verbrennungsmotor nach Anspruch 1 oder 3, **dadurch gekennzeichnet**, dass dem Ringelement (6) eine derartige Form gegeben wird, dass dessen axial in Richtung der Nabenbohrung (3) liegende Oberfläche mit dem Grundkörper (4) eine Schweißnaht (20) bildet, die eine von der radialen Achsrichtung abweichende Ausrichtung aufweist.

Fig. 1

Fig. 2



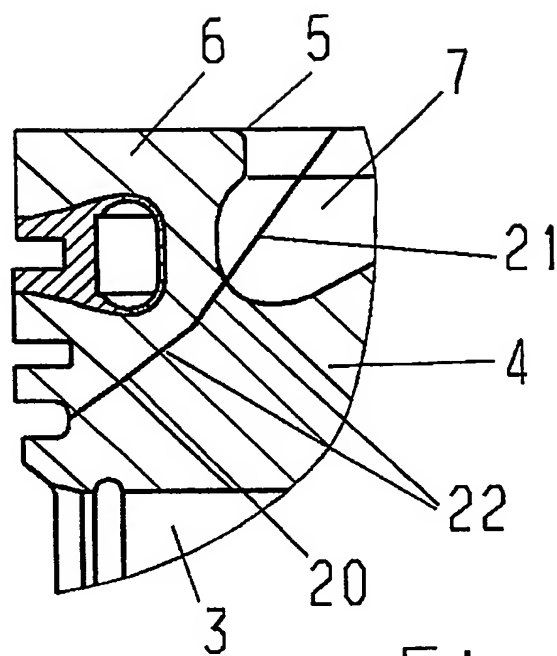


Fig. 3